



Universidad Politécnica de Valencia

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del
Medio Rural

Maquinaria y Equipos para la Producción Agroalimentaria

Unidad didáctica 3

Valencia 2016

Jorge Cerezo Martínez





Índice

1. Preguntas tipo examen	3
2. Maquinaria.....	8

Jorge Cerezo Martínez



1. Preguntas tipo examen

1. En un obra de riego hay que construir zanjas de profundidad y 0.5 m de ancho, colocar las tuberías y tapar las zanjas con la tierra previamente extraída que se había depositado junto a la zanja. ¿Cuál de las siguientes máquinas consideras más apropiada para realizar la tarea? Justifica la respuesta.

- a) Arado topo
- b) Zanjadora de cadenas de 1.5 m de longitud de cadena
- c) Bulldozer: el ripper para abrir la zanja y la hoja empujadora tipo "S" para taparla.
- d) Motoniveladora lateralmente, después de colocar la tubería, para empujar la tierra y tapar la zanja
- e) Retroexcavadora mixta**

Explicación

- a) Arado topo: No, no abre zanjas
- b) Zanjadora: No, cumple con la profundidad, pero no es habitual que se excaven zanjas tan anchas, aunque pueden existir estas máquinas dejan la zanja abierta, luego tendríamos que taparla con otra máquina o a mano.
- c) Bulldozer: No, aunque el ripper pueda romper el terreno, necesitaríamos un rejón especial con aletas para dejar la zanja abierta, y sólo valdría combinando con un sistema de tubos flexibles que se fuesen enterrando a la vez que avanzamos.
- d) Motoniveladora: No, la motoniveladora puede abrir cunetas, pero no sería eficiente abriendo zanjas tan estrechas y profundas
- e) Retroexcavadora mixta: Sí, con la excavadora abriríamos la zanja, podríamos usarla para ayudar a colocar los tubos y con la pala cargadora o con la misma cuchara excavadora, podríamos luego enterrar la zanja

2. Trituradora de piedras: Breve descripción de estas máquinas, condicionantes técnicos y situaciones en las que se aconseja o desaconseja su uso.

Descripción de la maquinaria

El giro del motor puede accionarse en ambos sentidos según el fabricante, son máquinas con triturado interior o sobre el suelo, se realiza a poca profundidad de labor por lo que conviene sacar las piedras a la superficie con un pase de cultivador. Posibles problemas en el tractor por falta de aislamiento de las vibraciones. Peligro de proyecciones.

Condicionantes técnicos

Las velocidades de trabajo son variables desde 0.5 a 5 km/h, anchos de trabajo entre 1-2 metros con altos requerimientos de potencia en la tdf

Se aconseja para:

Eliminación de piedras en calles de cultivos ya implantados además de ser más pequeñas que las máquinas despedregadoras.

Se desaconseja para:

Piedras que a la rotura puedan dejar aristas que corten las ruedas o cuando el material de las piedras pueda modificar las condiciones del suelo

3. En una obra hay que transportar tierra (sin piedras) que está suelta y amontonada en el punto de carga, hasta un vertedero situado a 1500 m. No hay grandes desniveles, y se circulará por caminos de tierra compacta (700 m), un trozo de carretera comarcal (200 m) y una zona plana de tierra compacta para la descarga de los materiales. ¿Cuál de las siguientes máquinas elegirías y por qué?

- a) Motoniveladora
- b) Mototraílla
- c) Traílla arrastrada por tractor
- d) Pala cargadora de cadenas y camión bañera articulado
- e) Pala cargadora de ruedas y camión bañera articulado**
- f) Excavadora de ruedas y camión dúmper extravial
- g) Excavadora de cadenas y camión bañera articulado

Explicación

- a) Motoniveladora: No, es para nivelar, no para transportar
- b) Mototraílla: No puede circular por la carretera
- c) Traílla arrastrada por tractor: No puede circular por carretera cargada
- d) Pala cargadora de cadenas y camión bañera articulado: Sería válida, pero puesto que la tierra está suelta, no son necesarias las cadenas y esta máquina es más lenta que la equivalente con ruedas. El camión bañera articulado sería adecuado
- e) Pala cargadora de ruedas y camión bañera articulado: Mejor solución, pues al ser tierra amontonada, la cargadora puede trabajar, y al ser de ruedas es más rápida y productiva que la de cadenas. El camión bañera articulado sería adecuado.
- f) Excavadora de ruedas y camión dúmper extravial: No, ya que el dúmper extravial no puede circular por carretera



g) Excavadora de cadenas y camión bañera articulado: Sería válida, pero la productividad de las excavadoras es inferior a la de las cargadoras con tierra suelta y amontonada

4. En una obra intervienen: Excavadoras que extraen tierra y cargan camiones. Su capacidad real de trabajo es $200 \text{ m}^3/\text{h}$, y cobran $100\text{€}/\text{h}$. Camiones de obra, que transportan 20 m^3 , emplean 20 minutos en un viaje completo y cobran $65\text{€}/\text{h}$. Las máquinas trabajan $10 \text{ h}/\text{día}$, 6 días a la semana. Hay que mover 90.000 m^3 de tierra y la obra tiene que estar acabada en menos de 4 semanas.

Calcula el número de excavadoras y camiones que minimizan el coste de la obra, cumpliendo el plazo para la realización de la misma. Todas las máquinas trabajan los mismos días y horas. Razona los resultados

- Calculamos las horas disponibles (4 semanas)

$$10 \cdot (h/d) \cdot 6(d/s) \cdot 4(s) = 240 \text{ h}$$

- Número mínimo de excavadoras para cumplir el plazo:

$$N_{ex} = 90.000(\text{m}^3)/[200(\text{m}^3/\text{h}) \cdot 240(\text{h}/\text{cam})] = 1.875 \approx 2 \text{ excavadoras}$$

- Capacidad horaria de trabajo de los camiones:

$$CT_{cam} = 20(\text{m}^3/\text{viaje}) \cdot (60 \text{ min}/\text{h})/20 (\text{min}/\text{viaje}) = 60(\text{m}^3/\text{h})$$

- Número mínimo de camiones necesarios para cumplir el plazo:

$$N_{cam} = 90.000 (\text{m}^3)/[60(\text{m}^3/\text{h}) \cdot 240(\text{h}/\text{cam})] = 6.25 \approx 7$$

- Ratio de productividad: excavadora/camión $200/60 = 3.33$ camiones/excavadora
- Podemos suponer que la solución estará cerca de este ratio

	Nº Ud.	CT m^3/h	CT equipo m^3/h	Nº h/equipo	Coste €
Excavadoras	2	$2 \cdot 200 =$ $= 400$	400	$90.000/400 =$ $= 225 \text{ h}$	$225 \cdot 2 \cdot 100$ $= 45.000$
Camiones	$2 \cdot 3.33 = 6.66 \approx$ ≈ 7	$7 \cdot 60$ $= 420$			$225 \cdot 7 \cdot 65$ $= 102.375$
Total					14.7375

Esta solución se puede considerar definitiva, pues si aumentáramos el número de camiones no mejoraría la productividad, ya que el cuello de botella son las excavadoras y sólo se encarecería la obra. Por otra parte, no podemos bajar de 7 camiones, ya que con 6 no cumplimos el plazo de la obra.



Podríamos probar aumentando el número de excavadoras, pero en ese caso se complica la obra por exceso de maquinaria, lo que suele acarrear problemas de seguridad, movilidad, etc. No obstante, haremos el ejercicio.

	Nº Ud.	CT m ³ /h	CT equipo m ³ /h	Nº h/equipo	Coste €
Excavadoras	3	$3 \cdot 200 =$ $= 600$	600	$90.000/600 =$ $= 150 h$	$150 \cdot 3 \cdot 100$ $= 45.000$
Camiones	$2 \cdot 3.33 = 9.99 \approx$ ≈ 10	$10 \cdot 60$ $= 600$			$150 \cdot 10 \cdot 65$ $= 97.500$
Total					142.500

La solución obtenida es de menor coste debido a que la capacidad de trabajo del equipo de excavadoras es exactamente igual a la de los camiones y no hay esperas. Si no hay problemas para encontrar excavadoras y camiones, y no hay sobrecostes añadidos como el transporte de las máquinas hasta la obra, esta solución sería más barata y podría terminar la obra antes.

Escarificación y empuje

5. ¿En qué se diferencian fundamentalmente una hoja empujadora recta y una hoja empujadora universal?

La hoja S (recta) es de uso general, pequeña y muy maniobrable, puede empujar muchos materiales y tiene **buena capacidad de penetración**.

La hoja U (Universal) es ideal para el empuje de grandes cargas a grandes distancias ya que sus cantoneras laterales evitan que se pierda material. Útiles para amontonar tierra, alimentar tolvas **pero tienen poca capacidad de penetración**.

** La hoja SU (Combinación recta y universal) tiene un compromiso entre la S y la U. Tiene alas cortas que evitan el derrame del material, pero mantiene su capacidad de penetración. Si se le añade una plancha de empuje, es buena para empujar traíllas.

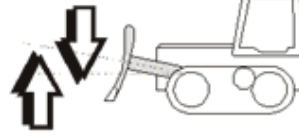
6. ¿En que se diferencian un "Angledozer" de un Tiltadozer? Ejemplos de uso de cada uno de ellos.

El angledozer tiene una hoja que puede adoptar inclinaciones distintas a la transversal permitiendo desplazar material hacia un lateral.

El tiltadozer puede girar respecto al eje longitudinal del tractor permitiendo trabajar en laderas, excavar cunetas.



Tildozer



Elevación



Angledozer

7. Para una tarea de arranque y empuje simultáneo de tierra con bulldozer. ¿Qué tipo de hoja empujadora usarías ¿Por qué?

Utilizaríamos la recta, pues es necesaria la penetración en profundidad y al estar en trabajo simultáneo la pérdida de material será menor.

Excavación y carga

8. ¿En qué situaciones es preferible emplear retroexcavadoras y camiones frente a traíllas y mototraíllas en el movimiento de tierras?

En el caso de que los materiales estén sueltos o con rocas pequeñas se pueden utilizar traíllas y mototraíllas para distancias de entre 100-3000 m, para material duro o rocas y/o distancias mayores camiones y palas cargadoras

9. ¿Qué se entiende por "capacidad colmada" y "capacidad a ras" del cazo de una pala cargadora?

La capacidad colmada es la capacidad a ras más el volumen o cantidad de material que se acumule por encima de ésta, formando ángulos de reposo de 2h: 1v desde los bordes hacia el centro y manteniendo el plano a ras paralelo al suelo. Generalmente es la llamada capacidad de la pala.

La capacidad a ras es el volumen contenido en la pala después de que una carga es enrasada formando un solo plano desde la cuchilla hasta la parte trasera de la pala.

10. ¿En qué se diferencian principalmente en cuanto a forma de trabajo y aplicaciones una retroexcavadora de cadenas y otra de ruedas, ambas con torreta rotativa?

Las retroexcavadoras de neumáticos puedes desplazarse de forma autónoma por carretera, cambian de posición con rapidez pero precisan de estabilizadores para arrancar el material con seguridad. Pueden incorporar una hoja empujadora que también les sirve de estabilizador.

Las retroexcavadoras de cadenas no precisan estabilizadores pero sus desplazamientos son lentos y hay que acarrearlas en camión para ir por carretera



11. Para construir un pedraplén junto a un camino asfaltado. ¿Cuál de las siguientes máquinas usarías y por qué?:

- a) Bulldozer con para regulable en todos los ángulos posibles: No, las cadenas del bulldozer no le permiten pasar por caminos asfaltados
- b) Pala cargadora de neumáticos: No, tendría que bajar e ir subiendo el material para crear el pedraplén
- c) Pala cargadora de cadenas: No, igual que con el bulldozer, las cadenas no le permiten pasar por zonas asfaltadas.
- d) **Retroexcavadora de neumáticos: Sí, es la mejor solución puede llegar de forma autónoma por carretera y la retroexcavadora le permite recoger material de la zona más baja y depositarlo en la superior sin salir de la carretera.**

12. En una obra hay que transportar un volumen grande de roca volada a una distancia de 700 m por una vía en mal estado, ¿Qué equipo de los siguientes emplearías y por qué?

- a) Bulldozer
- b) Tractor con cajón trailla
- c) Retroexcavadora y dúmper
- d) Retroexcavadora y camión con remolque articulado
- e) Cargadora-excavadora mixta y dúmper

2. Maquinaria

Empuje de tierras

- Turnadozer: Tractor de ruedas con hoja empujadora
- Bulldozer: Igual que el turnadozer pero con cadenas
- Angledozer: Igual que el Bulldozer pero su hoja empujadora gira en el mismo plano del tractor
- Tiltadozer: Puede girar en respecto al eje longitudinal del tractor

Tipos de hojas

Hoja S: La recta

Hoja U: La universal (grandes cargas)

Hoja SU: mixta